



APPL. No.: 10/724,361  
ATTORNEY DOCKET No.: 58779.000037

IRO

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application Number : 10/724,361 Confirmation No.: 8077  
Applicant : Delphine DUCLOS et al.  
Filed : December 1, 2003  
Title : PROCESS FOR THE CATALYTIC DECOMPOSITION OF N<sub>2</sub>O  
TO N<sub>2</sub> AND O<sub>2</sub> CARRIED OUT AT HIGH TEMPERATURE  
TC/Art Unit : 1754  
Examiner: : Wayne A. LANGEL  
  
Docket No. : 58779.000037  
Customer No. : 21967

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

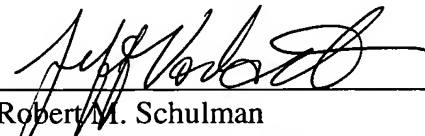
Sir:

Applicants respectfully submit a certified copy of French Patent Application No. 02.15135, filed December 2, 2002, in connection with the above-identified patent application. Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 from the French Patent Application in the above-identified Application, which was filed in the U.S. Patent and Trademark Office ("USPTO") on December 1, 2003.

It is believed that no fees are due in connection with the submission of these documents. However, if the USPTO determines that such fees are due, the Commissioner is hereby authorized to charge these fees to the undersigned's Deposit Account No. 50-0206.

Respectfully submitted,  
HUNTON & WILLIAMS LLP

Dated: September 23, 2005

By:   
Robert M. Schulman  
Registration No. 31,196

Jeff B. Vockrodt  
Registration No. 54,833

Hunton & Williams LLP  
Intellectual Property Department  
1900 K Street, N.W.  
Suite 1200  
Washington, DC 20006  
(202) 955-1500 (telephone)  
(202) 778-2201 (facsimile)



BEST AVAILABLE COPY

---

# BREVET D'INVENTION

---

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **03 DEC. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**Martine PLANCHE**

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
**page 1/2**

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 \* N / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE <b>2 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0215135</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>02 DEC. 2002</b> PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ATOFINA DEPARTEMENT PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE M. François OHRESSER 4-8 Cours Michelet LA DEFENSE 10 92091 PARIS LA DEFENSE	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) AM 1902/FOH			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROCEDE DE DECOMPOSITION CATALYTIQUE DE N2O ENN2 ET O2 REALISE A HAUTE TEMPERATURE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		INSTITUT REGIONAL DES MATERIAUX AVANCES (IRMA)	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		3 5 4 0 9 6 8 8 5	
Code APE-NAF		7 4 2 C	
Domicile ou siège	Rue	Parc Technologique de Soye BP 64	
	Code postal et ville	5 6 2 7 4 PLOEMEUR	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		02 97 83 55 55 N° de télécopie (facultatif) 02 97 83 38 83	
Adresse électronique (facultatif)			
<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

REMISE DES PIÈCES  
DATE **2 DEC 2002**  
LIEU **75 INPI PARIS**  
N° D'ENREGISTREMENT **0215135**  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom		OHRESSER	
Prénom		François	
Cabinet ou Société		ATOFINA	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	4-8 Cours Michelet	
	Code postal et ville	19 218 10 10 PUTEAUX	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		01 49 00 82 21	
N° de télécopie (facultatif)		01 49 00 80 87	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) OHRESSER François		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  M. ROCHET	

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Page suite N° 1.../1...

**BR/SUITE**

REMISE DES PIÈCES DATE <b>2 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0215135</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		<b>AM 1902/FOH</b>	
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		<b>GRANDE-PAROISSE S.A.</b>	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		<b>6170802420</b>	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	<b>4-8 Cours Michelet</b>	
	Code postal et ville	<b>91218010 PUTEAUX</b>	
	Pays	<b>FRANCE</b>	
Nationalité		<b>Française</b>	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue		
	Code postal et ville		
	Pays		
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>M. ROCHE</b>	

## PROCEDE DE DECOMPOSITION CATALYTIQUE DE $N_2O$ EN $N_2$ et $O_2$ REALISE A HAUTE TEMPERATURE

5 L'invention a pour objet un procédé de décomposition du  $N_2O$  en  $N_2$  et  $O_2$  réalisé à haute température mis en œuvre en présence d'un catalyseur constitué d'un oxyde mixte de zirconium et de cérium.

Le réchauffement de la planète est aujourd'hui un phénomène largement admis avec, pour cause principale, l'effet de serre provoqué par l'augmentation  
10 dans l'atmosphère de la teneur en  $CO_2$  liée à la combustion toujours croissante de matières fossiles.

Outre les émissions de  $CO_2$ , d'autres gaz émis en quantités beaucoup plus faibles participent, en raison de leur pouvoir radiatif élevé, également à cet effet de serre. Il s'agit en particulier du méthane ( $CH_4$ ) et du protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) dont  
15 les pouvoirs radiatifs rapportés à celui du  $CO_2$  sont respectivement de 60 et 310. Il convient donc de réduire les émissions générées par le développement industriel. Une part significative de ce protoxyde d'azote d'origine industrielle provient de la fabrication d'acide nitrique par oxydation de l'ammoniac (unité d'acide nitrique).

Dans une unité d'acide nitrique, on oxyde l'ammoniac ( $NH_3$ ) en NO par de  
20 l'air avec des catalyseurs constitués par des toiles de platine. La réaction est effectuée sous une pression de quelques bars, variable selon le type d'unité. Cette réaction est très exothermique et le niveau de température après le passage sur les toiles est très élevé. Pour une température du mélange Air/ $NH_3$  à l'entrée du réacteur d'environ  $200^\circ C$ , elle se situe en sortie de réacteur à une température  
25 généralement comprise entre  $800$  et  $900^\circ C$ .

Lors de l'oxydation en NO, il se forme également de faibles quantités de protoxyde d'azote  $N_2O$ . L'effluent gazeux issu du réacteur contient alors du NO,  $N_2$ ,  $H_2O$  et  $O_2$  résiduel ainsi que les faibles quantités de  $N_2O$ . L'énergie contenue dans les gaz est récupérée lors du refroidissement par des chaudières avec  
30 production de vapeur. Le NO qui est devenu un mélange NO/ $NO_2$  en équilibre, avec  $NO_2$  majoritaire, est ensuite transformé en acide nitrique par absorption dans

de l'eau dans une colonne sous pression selon des mécanismes bien connus entraînant la présence dans l'effluent gazeux en sortie de colonne des divers oxydes d'azote NO, NO<sub>2</sub> généralement appelés NO<sub>x</sub> et N<sub>2</sub>O. La teneur en NO<sub>x</sub> est fonction des dimensionnements de la colonne et donc de son efficacité.

5 Dans une étape ultérieure, on traite ledit effluent pour éliminer les NO<sub>x</sub> généralement par réduction catalytique par NH<sub>3</sub>. Cette étape est bien connue et largement appliquée à ce jour sur les gaz de queue des unités d'acide nitrique avant la turbine de détente. La température de ces gaz est le plus souvent comprise entre 200 et 250°C.

10 Le N<sub>2</sub>O est très peu soluble dans l'eau et se retrouve donc en quasi-totalité à la sortie de la colonne dans ce que l'on appelle les gaz de queue. Pour l'élimination du N<sub>2</sub>O, on peut traiter le N<sub>2</sub>O avec un catalyseur spécifique sur ces gaz de queue. Ceci fait par exemple l'objet du brevet français déposé le 31 décembre 1997 aux noms des demandeurs et publié sous le N° 2 773 144 mettant  
15 en oeuvre un catalyseur à base de zéolithe de type ferriérite échangée au fer. Cependant, ce catalyseur n'est actif qu'à partir de 400°C environ, ce qui nécessite de réchauffer les gaz, et entraîne donc des investissements et consommations d'énergie importantes.

Il est connu que le N<sub>2</sub>O se forme au niveau de la première étape du  
20 procédé au niveau des toiles de platine. Une solution, a priori économique, consiste à traiter le N<sub>2</sub>O directement dans le brûleur à la sortie des toiles de platine, par mise en place d'un catalyseur spécifique adapté, ce qui évite des aménagements coûteux et n'entraîne pas de coût énergétique supplémentaire significatif.

25 Des travaux récents ont été menés sur ce sujet et ont fait l'objet de brevets. On peut citer en particulier l'utilisation d'oxydes mixtes à base de cobalt et de magnésium (demande internationale WO 01/58570 au nom de Krupp Uhde), l'utilisation de spinelles Cu, Zn, Al (demande internationale WO 99/55661 au nom de BASF) ou des catalyseurs à base de zircone (brevet US N° 5,478,549 au nom  
30 de DuPont). On note enfin l'utilisation d'oxydes mixtes à base de cobalt et fer sur support de Céline (CeO<sub>2</sub>) éventuellement dopé à la zircone (ZrO<sub>2</sub>) (demande internationale WO 02/022230 au nom de Norsk Hydro).

Ce type de catalyseurs doit donc être actif pour la décomposition du  $N_2O$  en  $N_2$  et  $O_2$ . Dans ce type de procédés de synthèse d'acide nitrique, le volume disponible dans le brûleur après les toiles de platine est réduit ce qui implique de devoir opérer à des vitesses volumétriques horaires (VVH) élevées. En général  
 5 cette VVH est supérieure à  $30\,000\text{ h}^{-1}$  et plutôt comprise entre  $50\,000$  et  $80\,000\text{ h}^{-1}$ . En conséquence le catalyseur doit permettre d'opérer à ces vitesses volumétriques élevées. Ces catalyseurs doivent de plus, et c'est là un problème essentiel, être stables dans le temps malgré le niveau de température élevé.

Il existe de nombreux oxydes par exemple  $MgO$  et  $CaO$  qui permettent de  
 10 décomposer  $N_2O$  avec une bonne efficacité c'est-à-dire un rendement important pour une VVH de l'ordre de  $10\,000\text{ h}^{-1}$ . Ces types d'oxyde ne répondent toutefois pas aux critères qui sont fixés à savoir une très bonne activité à des VVH de l'ordre de  $50\,000\text{ h}^{-1}$ , voire plus.

Les catalyseurs susceptibles d'être efficaces, tels par exemple la zircone  
 15 aux conditions de température et de VVH envisagées présentent cependant l'inconvénient de ne pas être stables dans le temps. La baisse d'activité est vraisemblablement due à des modifications texturales et/ou structurales.

Pour résoudre ce problème, on doit parvenir à une conservation de la structure et de la texture des oxydes constituant le catalyseur, qui se traduit en  
 20 particulier par la conservation d'une surface spécifique élevée.

La présente invention porte sur des catalyseurs à base d'oxydes de zirconium (Zr) et de cérium (Ce) sous forme de solution solide.

Ceci constitue l'objet de la présente invention.

La présente invention vise un procédé de décomposition du  $N_2O$  en  $N_2$  et  
 25  $O_2$  réalisé à une température comprise entre  $700$  et  $1000^\circ\text{C}$  qui est mis en œuvre en présence d'un catalyseur constitué d'un oxyde mixte de zirconium et de cérium se présentant sous forme d'une solution solide.

On entend par solution solide un oxyde mixte de deux éléments, ici le cérium et le zirconium, dans laquelle l'un des éléments s'insère dans la structure  
 30 cristalline de l'autre oxyde en substitution de l'autre élément en conservant la structure de cet oxyde. Cela se traduit par des spectres de diffraction X identiques,

les seules modifications mineures dues à la taille différentes des atomes Zr et Ce, étant les paramètres de mailles et l'intensité de certaines raies de diffraction.

Ces solutions solides peuvent être préparées selon les procédés décrits dans les brevets français publiés sous les numéros suivants : 2 584 388 du 03/07/1985, 2 699 524 du 21/12/1992 et 2 701 471 du 10/02/1993 au nom de la société Rhône Poulenc Chimie. Elles se présentent sous forme de poudre.

Les catalyseurs de l'invention présenteront une surface spécifique efficace supérieure à 25 m<sup>2</sup>/g. Elle sera la plus élevée possible et de préférence supérieure à 30 m<sup>2</sup>/g. On entend par « surface spécifique efficace », la surface spécifique du catalyseur en régime stationnaire, c'est-à-dire après 100 h. de fonctionnement au sein du milieu réactionnel. Cette surface est sensiblement différente de celle du catalyseur neuf. Les surfaces spécifiques du catalyseur neuf seront généralement comprises entre 60 et 150 m<sup>2</sup>/g. Dans le procédé de l'invention, la surface spécifique « efficace » est liée à la taille des grains et non à leur porosité intrinsèque. Les particules ont, d'une manière générale, tendance à s'agglomérer par phénomène de frittage lorsque le niveau de température est élevé pendant de longues périodes. Il s'ensuit une diminution de la surface spécifique. Dans le procédé de l'invention le phénomène est limité et maîtrisé.

Pour évaluer ces catalyseurs et tester leur efficacité pour la décomposition du N<sub>2</sub>O, on ne peut opérer sur de la poudre en raison de la perte de charge qu'elle induit. Cela nécessite donc une mise en forme préalable, par exemple par pastillage. Dans le cas présent, pour les tests effectués à l'échelle laboratoire, on prépare à partir de la poudre des pastilles de 5 mm de diamètre, qui sont ensuite concassées puis tamisées entre 0,5 et 1 mm.

Les catalyseurs de l'invention sont à base d'oxyde de zirconium (ZrO<sub>2</sub>) et de cérium (CeO<sub>2</sub>) sous forme de solutions solides de ces deux oxydes. Les rapports des teneurs pondérales respectives de ZrO<sub>2</sub> et CeO<sub>2</sub> dans les solutions solides seront généralement compris entre 80/20 et 20/80 et de préférence entre 70/30 et 30/70. Dans le cas où l'un des oxydes est majoritaire, et que la teneur de l'élément minoritaire est en deçà du seuil de solubilité, la solution solide est unique. Dans le cas où le rapport pondéral ZrO<sub>2</sub>/CeO<sub>2</sub> est aux alentours de 50/50, on sera en présence de deux solutions solides.

Les catalyseurs de l'invention peuvent contenir d'autres métaux tels que l'Yttrium à de faibles teneurs de l'ordre de quelques % qui lui conféreront certaines propriétés additionnelles telles que la stabilité thermique avec une meilleure conservation de la structure et de la texture.

5

#### EXEMPLES 1 à 4

Les exemples 1 à 4 ci-après illustrent la mise en œuvre de ces catalyseurs solides pour la décomposition du  $N_2O$  à travers d'expériences menées à l'échelle laboratoire sur un gaz reconstitué ayant une composition proche de celle rencontrée après les toiles de platine dans le procédé des unités d'acide nitrique.

Les essais sont menés dans un réacteur à lit fixe traversé de diamètre 1". Le réacteur, en acier réfractaire, est entouré de coquilles chauffantes régulées par PID.

Le mélange réactionnel est préparé à partir d'air sec, d'azote et de bouteilles  $N_2O/N$  et  $NO/N_2$ .

La teneur en vapeur d'eau est ajustée par un saturateur inox en température (60°C) pour respecter la teneur en eau élevée dans le gaz après les toiles de platine, soit environ 15 % du volume.

Les débits sont ajustés par des débitmètres massiques.

La composition standard du mélange réactionnel est la suivante ::

- $N_2O$  : 1 000 ppm
- $NO$  : 1 400 ppm
- $O_2$  : 3 %
- $H_2O$  : 15 %
- $N_2$  : jusqu'à 100 %

La teneur en  $NO$  ne correspond pas à celle que l'on observe dans le procédé des unités d'acide nitrique après le passage sur les toiles de platine et qui est d'environ 12 % du volume. Elle a été fixée à ce niveau pour des questions de sécurité. Cependant elle a été augmentée jusqu'à 5 000 ppm sans que l'on observe de modification dans les résultats obtenus ce qui montre que le procédé de l'invention ne dépend pas de la teneur en  $NO$  du mélange à traiter.

Les catalyseurs ont été fournis par la société Rhodia sous forme de poudre avec différents rapports  $\text{ZrO}_2/\text{CeO}_2$ , l'un d'eux comportant en plus de l'Yttrium.

On ne peut opérer avec de la poudre en raison de la perte de charge. Cela nécessite donc une mise en forme préalable (pastilles 5 mm de diamètre). Les pastilles sont ensuite concassées puis tamisées pour avoir des granules dont la dimension est comprise entre 0,5 et 1 mm.

Leurs compositions sont indiquées ci-après ainsi que leur surface spécifique. Les teneurs indiquées sont celles en oxydes  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$  et  $\text{Y}_2\text{O}_3$  en % poids, la somme de ces pourcentages étant naturellement égale à 100. Figurent également les surfaces spécifiques exprimées en  $\text{m}^2/\text{g}$  et mesurées selon la méthode BET pour les catalyseurs neufs ainsi que les surfaces spécifiques efficaces.

N°	$\text{CeO}_2$ %*	$\text{ZrO}_2$ %*	$\text{Y}_2\text{O}_3$ %*	Surface Spécifique** catalyseur neuf	Surface Spécifique efficace**
I	21,2	78,8		72	30***
II	48,9	51,1		74	29
III	60,4	36,4	3,2	123	37
IV	70,2	29,8		135	26

\* exprimé en poids

\*\* en  $\text{m}^2/\text{g}$

\*\*\* mesurée après 24 h

15

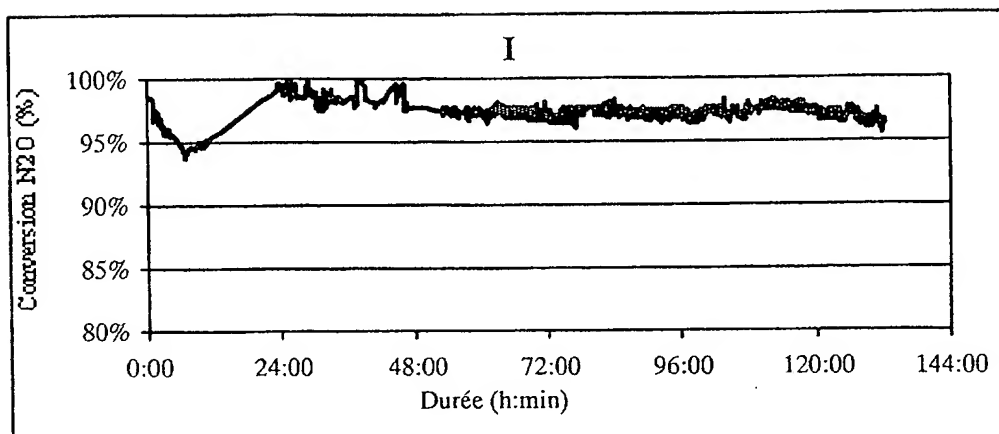
Les catalyseurs sont mis en œuvre sous forme de granules 0,5 à 1 mm. Le volume de catalyseur mis en œuvre est de  $5 \text{ cm}^3$  soit une hauteur de 10 mm.

Les essais ont été menés à une VVH de  $50\,000 \text{ h}^{-1}$  soit un débit total du gaz entrée de  $250 \text{ NI/h}$ . La température a été par ailleurs fixée à  $850^\circ\text{C}$ .

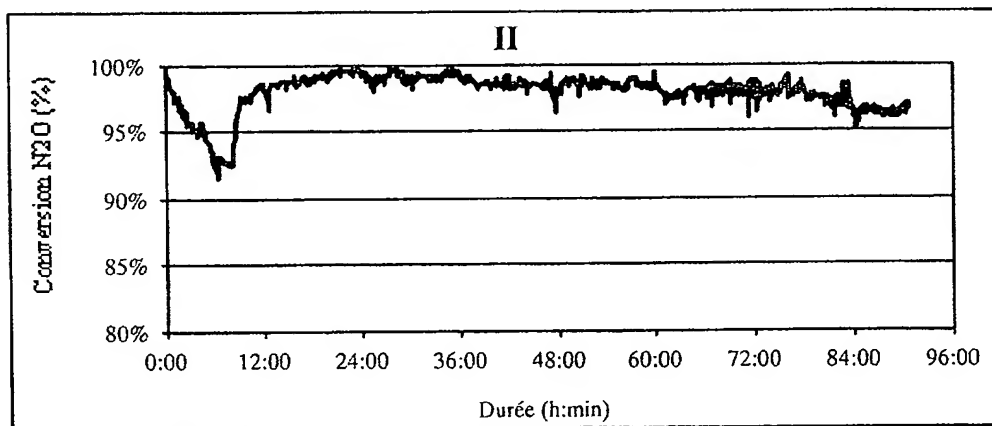
20

Ci-après figure le niveau de conversion du  $\text{N}_2\text{O}$  en fonction du temps pour les quatre catalyseurs.

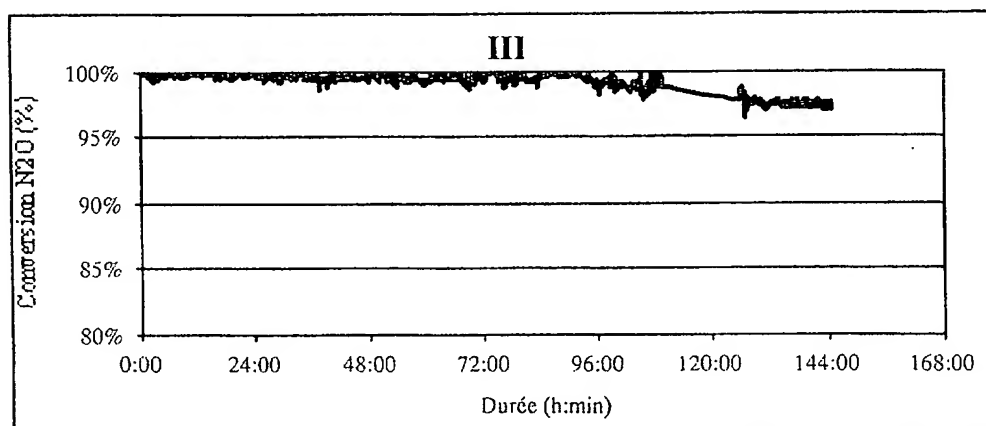
Les analyses de la teneur en  $\text{N}_2\text{O}$  en sortie de réacteur sont effectuées par infrarouge.



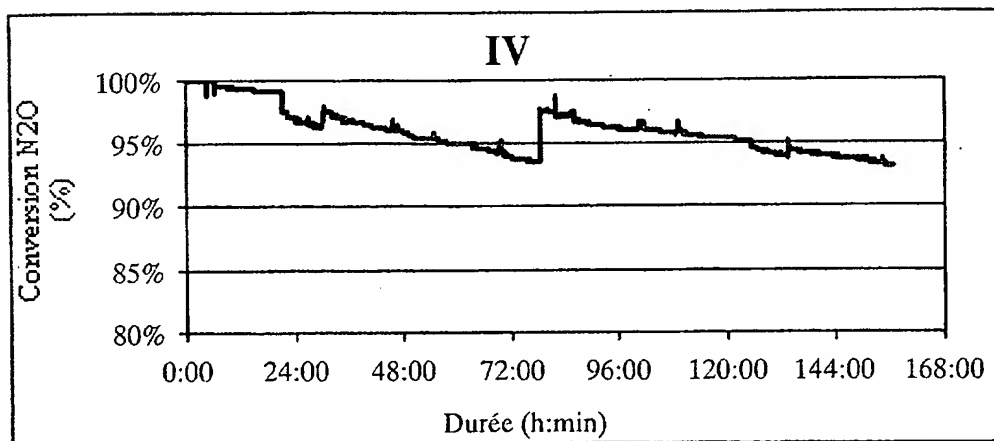
I : CeO<sub>2</sub> (21,2%) / ZrO<sub>2</sub> (78,8%)  
 VVH = 50 000 h<sup>-1</sup> - Température = 850°C



II : CeO<sub>2</sub> (48,9%) / ZrO<sub>2</sub> (51,1%)  
 VVH = 50 000 h<sup>-1</sup> - Température = 850°C



III :  $\text{CeO}_2$  (60,4%) /  $\text{ZrO}_2$  (36,4%) /  $\text{Y}_2\text{O}_3$  (3,2%)  
VVH = 50 000  $\text{h}^{-1}$  - Température = 850°C



IV :  $\text{CeO}_2$  (70,2%) /  $\text{ZrO}_2$  (29,8%)  
VVH = 80 000  $\text{h}^{-1}$  - Température = 850°C

## REVENDICATIONS

- 5 1) Procédé de décomposition du  $N_2O$  en  $N_2$  et  $O_2$  réalisé à une température comprise entre 700 et 1000°C et à VVH élevée caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre en présence d'un catalyseur constitué d'un oxyde mixte de zirconium et de cérium se présentant sous forme de solution solide.
- 2) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le catalyseur présente une surface spécifique efficace supérieure à 25 m<sup>2</sup>/g
- 10 3) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre à une VVH comprise entre 30 000 et 80 000 h<sup>-1</sup>.
- 4) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le rapport pondéral  $ZrO_2/CeO_2$  au sein du catalyseur est compris entre 80/20 et 20/80 et de préférence entre 70/30 et 30/70.
- 15 5) Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que le catalyseur comprend également de l'Yttrium.
- 6) Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la surface spécifique du catalyseur neuf est comprise entre 60 et 150 m<sup>2</sup>/g.

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 113 B W / 270601

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		AM 1902/FOH
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0215135
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROCÉDE DE DECOMPOSITION CATALYTIQUE DE N2O EN N2 ET O2 REALISE A HAUTE TEMPERATURE		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> INSTITUT REGIONAL DES MATERIAUX AVANCES (IRMA)		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	HAMON
	Prénoms	Christian
Adresse	Rue	41 Chemin de Porcé
	Code postal et ville	44600 SAINT-NAZAIRE
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	DUCLOS
	Prénoms	Delphine
Adresse	Rue	1 Place des Genêts
	Code postal et ville	56520 GUIDEL
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) OHRESSER François		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**